With the authors compliments.

寺 下 隆 喜 代
高 井 省 三

ユーカリの病害に関する二・三の研究

Takakiyo TERASHITA and Syozo TAKAI:
Some Researches on the Diseases of *Eucalyptus* in Japan.

林業試験場研究報告第81号別刷
Reprinted from
BULLETIN OF THE GOVERNMENT FOREST EXPERIMENT STATION No. 81.
Tokyo, Japan
September 1955

ユーカリの病害に関する二・三の研究

寺下隆喜代[1]
高井省三[2]

I 緒言

ユーカリの導入に関する基礎的研究がテーマとして採り上げられて以来，筆者らは病害部門の研究を担当してきた。ユーカリのような新しい外来樹種に対しては病虫害に関してもさらに長期の研究が必要であろうが，とりあえず過去約1カ年の間に行つた『各種ユーカリの土壌棲息性立枯病菌に対する罹病性』,『*E. globulus* の種子の発芽に及ぼすセレサン・ウスプルンの影響』,『セレサン・ウスプルンによる *E. globulus* の地中腐敗型立枯病防除試験（および本試験に必要な予備実験)』について報告する。

なお，これらの研究を行うにあたり，終始懇切な御指導と御鞭撻とをいただいた保護部長今関六也技官，同樹病科長永井行夫技官，貴重な実験材料を多数御恵与下さつた造林部造林科長坂口勝美技官，同安藤貴技官，有益な文献の御恵与等研究遂行上多くの便宜を与えられた外国樹種導入委員会の諸氏に対し，この機会に厚く御礼申し上げる。

II 各種ユーカリの土壌棲息性立枯病菌に対する罹病性

ユーカリの立枯病に関しては，ARRUDA[2]，JAUCH[15]，FREZZI[3]，BATISTA[3]，GATTESCHI[9] などが報告し，インドの TROUP[32]，あるいはニュージランドの SIMMONDS[27] などの造林学の大家も過湿な場合，稚苗が立枯病にかかることをみとめている。わが国において今回の導入がはじまつて以来日は浅いが，すでに相当の立枯病の発生が報告され，筆者らも病害鑑定，植栽地の調査等によつてかなりの立枯病を見いだしている。したがつて，実生で育苗する場合重要な病害と考えられるので導入を計画された 14 種のユーカリにつき，*Cylindrocladium scoparium*, *Fusarium* sp., *Rhizoctonia solani* の病原性をしらべた。これらの3菌はいずれも土壌中に棲息する点で共通しており，後の2菌は病原性，寄主範囲とも大きいことはよく知られており，*C. scoparium* もユーカリの稚苗に大害を与えると報告されている。

実験の材料，方法，結果等は次のようである。

1．材　料

a．供試樹種

Eucalyptus citriodora, *E. coccifera*, *E. coriaceae*, *E. gigantea*, *E. globulus*, *E. gunni*, *E. longifolia*, *E. obliqua*, *E. regnans*, *E. resinifera*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. viminalis* の 14 種である。

b．供試菌

Cylindrocladium scoparium

1954 年6月鹿児島県林業試験場の温室で立枯病をおこした *E. globulus* から分離した系統である。なお，本菌の同定経過に関しては後日別に報告する。

---

(1)(2) 保護部樹病科樹病研究室員

Fusarium sp. (LK–18)

1947年山形県最上郡及位村釜淵，林業試験場釜淵分場の苗畑で立枯病をおこしたカラマツから分離した菌で，筆者ら研究室で保管している *Fusarium* 中，カラマツ，アカマツなどに対して比較的病原性が強い系統である。

Rhizoctonia solani (AM–1)

1948年6月林業試験場（目黒）造林部苗畑において立枯病をおこしたアオモリトドマツから分離した系統で，筆者らの研究室の *R. solani* 菌系中，アカマツ，カラマツ，スギ，ヒノキなどに対して比較的病原性の強い系統である。

以上の3菌はいずれも2% sucrose-potato-agar に2週間培養したものを用い，1試験管の菌糸および胞子（*R. solani* は菌糸だけ）を 50cc の蒸溜水に浮遊させ，供試 pot に流し込んだ。

2. 方　法

直径 15cm. の素焼の pot を 30 分間 10～20 *lb.* の高圧で蒸気殺菌後，病原菌を流し込み約1週間 23～25°C の定温室（暗黒）に静置した。この期間で病原菌が充分繁殖したものとし，供試種子を1鉢当り 0.5g ずつ播種した。播種後，同定温室に引きつづき静置し，1週間後ガラス室に移した。ガラス室に移して後約1週間で発芽状況を調べた。その間適宜灌水を行つた。実験期間は1954年 10 月上旬～下旬で，control には病原菌の代りに殺菌蒸溜水を流し込んだものを用いた。

Table 1. *Cylindrocladium scoparium*, *Fusarium* sp. (LK–18)および *Rhizoctonia solani*(AM–1) の 14 種ユーカリに対する病原性

Pathogenicity of 3 damping-off causing fungi for 14 species of *Eucalyptus*

樹　種 (Host species)	病　原　性 (Pathogenicity)		
	C. scoparium	*Fusarium* sp. (LK–18)	*R. solani* (AM–1)
E. citriodora	+	−	++
E. coccifera	+	−	++
E. coriaceae	+	−	++
E. gigantea	+	−	++
E. globulus	+	+	++
E. gunni	+	−	++
E. longifolia	+	−	++
E. obliqua	+	−	++
E. regnans		−	++
E. resinifera	+	−	++
E. robusta	+	−	++
E. saligna	+	−	++
E. tereticornis	+	−	++
E. viminalis	+	−	++

注　++..はなはだしい地中腐敗型立枯病を起し，発芽した種子が皆無のもの

+..健全に発芽した種子もあるが，発芽以前に侵害されて，種子に菌糸が絡みついていたり，発芽しても倒伏したり，病斑を形成したりすることが多かつたもの

−..発芽率および発芽後の成育において control とほとんど差のみとめられなかつたもの

3. 結　果

供試樹種のほとんどが *C. scoparium*, *R. solani* に罹病性であつたが，*Fusarium* sp. には侵されないようであつた。また，*R. solani* と *C. scoparium* では前者の方が病原性が強かつた。

その結果は Table 1 に示すとおりである。

4. 考　察

筆者らのうち寺下[31]はまえにわが国に発生したユーカリのおもな病害について報告したが，立枯病が相当発生し，*Botrytis cinerea*, *C. scoparium*, *Fusarium* sp., *Pythium* sp. などの病原菌が関与していることが分つた。

ユーカリの立枯病については外国に

おいてもしばしば報告されているところであり，ユーカリの重要病害の一つであると考えられる。本実験は接種によつて罹病性をたしかめ，さらに樹種と病原菌との関係，病原性の強弱等を知るのを目的として行つた。

その結果，供試菌中 *R. solani* が最も病原性が強く供試全樹種に激しい発芽不良を起さしめた。筆者らの知るかぎりでは本菌によるユーカリの立枯病はあまり報告されておらず，1954 年 6 月川畑がみとめているにすぎない（同氏より寺下あての私信による）。

しかし，本菌のユーカリに対する病原性はしばしば被害の報告される *Cylindrocladium, Fusarium* などよりはるかに強いことは疑いもないところで，地中で腐敗させ，発芽することさえ不能にするがゆえにかえつて病原菌としての検出がなされないのではないだろうか。ユーカリの発芽性には相当変動があるようであるから，本菌による被害も種子の不良と誤認されることもあるかも知れない。いずれにしても，本菌は多犯性で分布も広いから，わが国のユーカリにとつて最も注意すべき病原菌の一つであろう。*R. solani* ほど強くはないが， *C. scoparium* も供試樹種（13 種）すべてに病原性を示した。JAUCH[15] は本菌が *E. globulus, E. rostrata, E. viminalis, E. resinifera, E. cinerea,* 等の立枯，葉枯あるいは枝枯をおこすことを報告し，わが国においてもすでに 1953，1954 の両年，鹿児島県，あるいは宮崎県において *E. globulus, E. gigantea, E. robusta* 等に発生し，相当な被害を与えている。ARRUDA[2] は本菌がブラジルにおいてユーカリ子苗の重要な病原菌であるといつているが，わが国においても場所，あるいは時期によつては同様なことがいえるであろう。

Fusarium sp.（LK-18）を接種した場合，*E. globulus* を除いては病原性を示さなかつた。*Fusarium* 属菌の病原性は土壌が過湿な場合よりも中程度の湿度の方が強いといわれているが，本実験は土壌湿度の比較的高い条件で行つたから *Fusarium* sp. にとつては不適当な環境であつたといえよう。さらに供試菌はマツ，カラマツなどに対しては病原性は強いが，ユーカリについてはマツ，カラマツと同一視できないのはもちろんである。また，実験期間も短く地中腐敗型立枯病について考察したものにすぎない。したがつて，土壌的，気象的条件の相違によつて病原性をあらわす可能性も強く，また他の種，あるいは系統の *Fusarium* が病原性を示す可能性も充分考えられる。FREZZI[3] は *F. orthoceras* が *Eucalyptus* spp. およびマツの幼苗に立枯病をおこし相当な被害を与えることを報告し，伊藤[14]，川畑（寺下あて私信）らも立枯病をおこした *E. globulus* にある種の *Fusarium* をみとめている。さらに本属菌が，発芽後の首腐型，倒伏型，根腐型などの立枯病をおこすか否かも実験しなければならない。したがつて，本実験の結果からユーカリが *Fusarium* には侵されないとはいえないのはもちろんのことである。

III *E. globulus* の種子の発芽に及ぼすセレサンおよびウスプルンの影響

本実験は後述する *E. globulus* の立枯病防除の予備実験であるが，セレサンあるいはウスプルンが *E. globulus* に与える薬害の程度，あるいは種子消毒の最適濃度などを知るのを目的として行つた。実験方法，結果等は次のようである。

1. 方 法

種々の濃度あるいは浸漬時間で処理した *E. globulus* の種子を，濾紙をしき殺菌蒸溜水で湿度を与えた Petri 皿中で発芽させ，8 日間の発芽率，根の長さ等を測定した。1 濃度区には Petri 皿 5 を用い各皿には 20 粒ずつ入れ 2 回の実験結果を平均した。温度は 25°C で行つた。普通林木種子は発芽試験の締切期

日が 14 日以上であるが，本樹種はきわめて発芽が早いので 8 日の実験期間で最終の結果に大きな影響を与えぬものとみなした。

a．セレサンの場合

普通セレサンで種子消毒するには，原粉剤を少量種子にまぶすが，本実験の場合供試種子がきわめて少量であつたので適宜増量したものを充分種子にまぶす方法によつて濃度差を与えた。これらの濃度は 1，1/10，1/50，1/100，0 の 5 区であつたが，増量剤はセレサンの組成中の消石灰 79%，カオリン 10% を考慮し，消石灰とカオリンを 8：1 に混合したものを用いた。control の 0 には増量剤だけをまぶした。この方法によれば，種子 100 粒に付着する粉量は 0.02〜0.046g（8 回測定平均）で，供試種子 100 粒で 0.245g（10 回測定平均），1 g 約 400 粒と考えられたので，普通農作物に使用される場合の kg 当り 2.〜4 g と比較すると各濃度区は次のような施用区分となる。

（濃度別）	（種子 1kg当り換算付着量）	（普通的使用量に対する比率）
1	80〜184　g	20〜90
1/10	8〜18.4　〃	2〜9
1/50	1.6〜3.7　〃	0.4〜1.8
1/100	0.8〜1.8　〃	0.2〜0.9
0	0	0

b．ウスプルンの場合

普通農作物の種子をウスプルンで消毒する場合 700〜1000 倍にうすめるが浸漬時間は作物によつて相当異なつており，15〜20 分から 6〜12 時間に及んでいる。本実験では濃度別を 1/100，1/500，1/1000，1/5000，0 とし，浸漬時間別を 24，12，6 時間の 3 区とし，浸漬後は殺菌蒸溜水でよく洗い供試した。control には殺菌蒸溜水に浸漬したものを用いた。

2.　**実験結果**

その結果は Fig. 1,2 および Table 2 に示すとおりであるが，薬剤の影響は発芽率，発芽時期および根の発育などにあらわれるようであつた。

a．セレサンの場合

イ．種子 1kg 当り 80〜184g の濃度では発芽率は 8 %で著しく低い。しかし，種子 1kg当り 8〜18.4g，

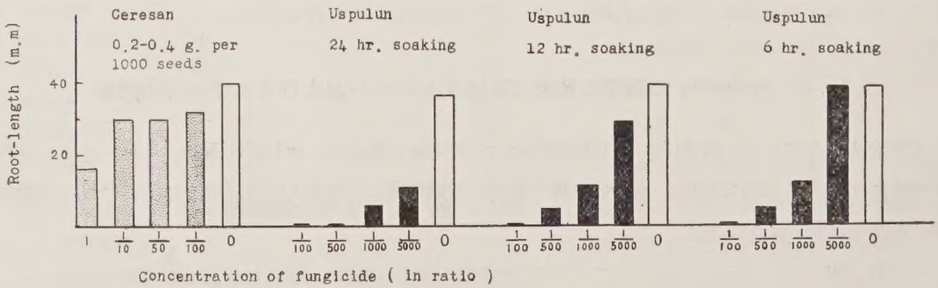


Fig. 1.　*E. globulus* の根の発育に及ぼすセレサン・ウスプルンの影響
The influence of Ceresan and Uspulun on the root-development of *E. globulus*
(in Petri dish, at 25°C for 8 days)

Table 2. *E. globulus* の種子の薬剤処理と発芽率との関係
Percent germinatin of *E. globulus* treated with Ceresan and Uspulun at various concentrations and periods. (in Petri dish, at 25°C)

処理別 treatment	濃度 concent.	経過日数 days								計 total
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Ceresan 0.2〜0.4g per 1000 seeds	1	0	0	2	2	1	2	1	0	8
	1/10	0	11.5	36	15.5	5	5.5	1.5	1.5	77
	1/50	0	21	39	11	2.5	4	2.5	1.5	81.5
	1/100	0	16	34	9	5.5	2	2	1.5	70
	0	0	37	26.5	5.5	2.5	1.5	1	0	74
Uspulun 24 hr.	1/100	0	0	0	7	30.5	17	9.5	3	67
	1/500	0	0	0.5	27.5	28	14	5	3	78
	1/1000	0	0	8	38	23.5	9.5	5	4.5	88.5
	1/5000	0	0	15	42	20.5	6.5	3	1	88
	0	0	0	44	24	8	0	6	0	82
Uspulun 12 hr.	1/100	0	0	30.5	30.5	17.5	3	2	1	82
	1/500	0	0	16	40	20	7	2	2	87
	1/1000	0	0	31	44	7	2	5	2	91
	1/5000	0	0	39	41	6	2	0	3	89
	0	0	0	52	22	3	1	5	1	84
Uspulun 6 hr.	1/100	0	0	30.5	30.5	17.5	3	2	1	84.5
	1/500	0	2	60	18	3.5	2	1.5	1.5	88.5
	1/1000	0	1.5	52.5	20	6	3.5	1	2.5	87.5
	1/5000	0	5	61	8	3.5	1.5	1	0.5	80.5
	0	0	5	56	16	6	4	1	1	79

1.6〜3.7g, 0.8〜1.8g ではおのおの 77%, 81.5%, 70% で control の 74% と比較していずれも差はみとめられなかつた。

$(\chi^2=3.841)$

ロ．薬剤濃度が大きい場合，最大発芽率を示す時期はおそくなり，かつ発芽が緩慢になる。しかし，種子 1kg あたり 8〜18.4g では 4 日後に 63% 発芽し，control が 4 日後 69% 発芽するのと比較して差はみとめられず，最大発芽率を示す時期も 1 日おくれるにすぎなかつた。

ハ．根に対する影響は 8 日後の最大根長を比較して行つたが，種子 1kg 当り 8〜18.4g ないし 0.8〜1.8g では大体同様の発育を示し，30mm 前後であつた。種子 1 kg 当り 80〜184 g の施用量でも発芽した種子については最大根長 16mm を示した。

b．ウスプルンの場合

イ．24 時間浸漬した場合，発芽率は 1/100 の濃度では 67% で control の 82% にくらべて相当な差があつた。しかし,1/500, 1/1000, 1/5000 の濃度ではおのおの 78, 88.5, 88% で control と有意な差はみとめられなかつた。12 時間あるいは 6 時間浸漬した場合，どの処理区も control にくらべて発芽

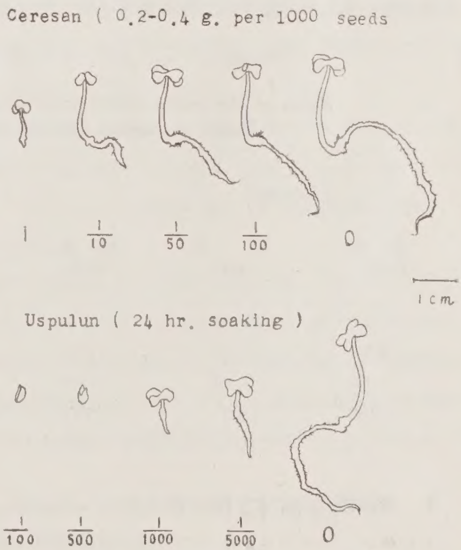


Fig. 2 セレサン，ウスプルンで処理した *E. globulus* 種子の発育状況（Petri 皿中，25°C，8 日後）
Root development of *E. globulus*, treated with Ceresan and Uspulun (in Petri dish, at 25°C, for 8 days)

率が低下しているものはなく，むしろ 1/500 液に 6 時間，1/1000 液に 12 時間あるいは 6 時間浸漬した場合，control よりも有意な差をもつて発芽率が良くなつているのがみとめられた。

ロ．根の発育に対しては，ウスプルンは濃度の高い場合はもちろん，低濃度の場合でも浸漬時間が長ければ相当影響を及ぼすようである。すなわち，24 時間浸漬した場合，1/100，1/500 の濃度では痕跡程度にしか発根せず，1/1000 液で 5 mm，1/5000 液で 11mm であつた。浸漬時間 6 時間の場合でも 1/1000 の濃度では最大根長 13mm で control の 40mm にくらべて相当差があつた。

C．不発芽種子とそれらに付着していた微生物

不発芽に終つた種子には未発芽粒，しいななどもみとめられたが，菌類，バクテリヤなどの付着している種子も多かつた。薬剤処理別による微生物付着種子と不発芽種子との比を求めると Table 3 のようである。

薬剤による種子消毒の効果が付着微生物についてもみとめられるが，これらのうち *Rhizopus* sp.，*Penicillium* sp. バクテリヤの一種が比較的多く，その他菌糸だけみとめられ所属不明の菌類もみとめられた。これらの微生物が，内在していたものか，外部から付着したものか，あるいは不発芽の原因となつたのか，不発芽種子に腐生したのかは特に実験はしなかつた。しかし，6～7 月の比較的温暖な時期に行つた実験の場合よりも，11～12 月の寒冷な時期の場合の方が無処理区においても菌の付着が少なかつたことから，二次的に付着したものが多いのではないかと思う。また，*Rhizopus* sp. あるいはバクテリヤの一種が，発芽途中の種子に付着し，以後それらの種子の発育を阻害していたことをみとめているから，これらの微生物がある程度種子に害作用を与えていたと考えられる。

Table 3.　セレサン，ウスプルン処理と $\frac{\text{微生物付着種子}}{\text{不発芽種子}}$ との関係

Ratio of the seeds which were invaded by fungi to the disgerminated seeds, at various treatments with Ceresan and Uspulun.

セレサン Ceresan		ウスプルン Uspulun			
濃度 conc.	比率 ratio	濃度 conc.	比率 ratio 24 hr	12 hr	6 hr
1	0	1/100	0	0	0
1/10	0.15	1/500	0.2	0	0
1/50	0.13	1/1000	0	0	0
1/100	0.5	1/5000	0.1	0	0.6
0	0.9	0	0.6	0.1	0.6

3. 考　察

セレサン，ウスプルンなどの有機水銀殺菌剤が使用法によつては薬害をおこすのは広く知られたことで種子消毒の場合の二，三の例をとつても，GOULD[10] は 2% セレサンがトウモロコシ，マメなどに有害なことを，DICKY & ARK[6] は 1/300 の New improved ceresan が 10～15 分の浸漬によつてトマトの発芽を著しく害することを，STATEN[29] は New improved ceresan，あるいは 2% セレサンがワタの発芽を減少し，特に前者が濃厚な場合発芽が著しくおくれることを，LEACH[17] は 0.2% のセレサン M が Sugar beet の発芽率および発芽時期に多少悪影響を与えることを報告している。

本実験においても，セレサンの場合種子 1 kg 当り 80～184g（8.0～18.4%）の施用ではげしい発芽

減少を示した。しかし，8〜18.4g(0.8〜1.8%）では発芽率において無施用区とほとんど差のないことがわかつた。さらにこの濃度では，根の成長および発芽時期において多少の影響を与えたが，実際上無視して差し支えのない程度と考えられる。普通農作物をセレサンで消毒する場合，種子1kgに対して2〜5gが標準となつているから *E. globulus* もこの普通的な用法では薬害の危惧は全くないといつてよかろう。

ウスプルンの薬害については，伊藤および紺谷[13]は 1/100 の濃度に加えた寒天上でアカマツの発芽が著しく減少することを，中沢および加藤[35]は 1/100 液の土壌および種球消毒によつてショウガが激しい薬害をうけることを報告している。

本実験では 1/100 液で 24 時間浸漬した場合，相当な発芽減少がみられた。しかし，他の処理区では発芽率においては無処理区と有意な差はなかつた。薬害はむしろ根の成長にたいしてあらわれるようで，1/1000 液で6時間浸漬した場合でも根ののびは相当悪く，1/5000 の濃度でも 24 時間浸漬したならば多少の発育低下がみとめられた。

普通ウスプルンを使つて種子消毒する場合，イネなどでは6〜12時間の浸漬が行われることもあるが，*E. globulus* ではこのような長時間の処理は危険でマメ類，蔬菜類の場合と同様，短時間の処理が無難であろう。

しかし，後述するように，筆者らは圃場試験においてウスプルンの 1/1000 液で6時間浸漬した *E. globulus* がセレサンで消毒した種子，あるいは無処理の種子よりも発芽が早かつたことをみとめた。これは本樹種の種子が，ウスプルンによる障害よりも，浸漬による水分吸収の好影響の方が大きくあらわれたものと考えられたが，1/1000 液，6時間の浸漬の根の発育に及ぼす影響もはなはだしく大きいわけでないから，乾燥した場合あるいは土壌中に病原菌の多い場合など，薬害よりも気象，土壌，病原菌などに対する考慮がより必要な場合には，最大限6時間くらいの浸漬でもよいのではないだろうか。

Bremer[4] はワタを種子 1kg 当り 4g のセレサンで消毒した場合，子葉の発育がおくれることを報告しているが，本実験では Fig. 2 に示すように，子葉の発育に対しては種子 1kg 当り 8〜18.4g のセレサンでもたいした影響を与えなかつた。むしろ，ウスプルンの 1/1000 液で 24 時間浸漬した場合，根が伸長していないのに子葉が展開しているのが注目された。

伊藤および紺谷[16]はセレサンを 2〜5% の割で種子に塗沫あるいは寒天培地に混入してアカマツの発芽を調べた場合，いずれも無施用区よりも発芽の良好なことをみとめたが，本実験においてもウスプルンの 1/1000 液で 12 時間，1/500 液あるいは 1/1000 液で6時間浸漬したものは無処理区よりも発芽が良好であつた。有機水銀剤が発芽あるいは成育上，刺戟的作用を及ぼすとのべている報告もあるが，本実験においては前述したように，種子に付着した微生物に対する薬剤の殺菌効果も加わつているようである。

Ⅳ セレサンおよびウスプルンによる *E. globulus* の地中腐敗型立枯病防除試験

（Ⅱ）にのべた実験によつて多くのユーカリが *C. scoparium*, *R. solani* などの土壌棲息性立枯病菌に対して罹病性であることが分つた。特に *E. globulus* は *Fusarium* sp.（LK—18）にも侵されることが分つたが，本樹種は西日本で有望な樹種と考えられ，いままででも比較的多く植栽が試みられている。したがつて，筆者らは本樹種の立枯病防除の必要をみとめ，その第一段階として標題のような実験を行つた。

1. 必要な予備実験

a. 供試種子の発芽性

少量の夾雑物をふくみ 100 粒で 0.245g (10 回測定平均) の市販の種子を用い，濾紙をしいたシャーレ内で発芽実験を行つたが，Table 4 のとおりで，平均77% の発芽率を示した。また,実験時期が約6カ月後でも発芽率に著しい変化はみとめられなかつた。一方，4 月中旬ないし下旬，ガラス室内で pot 中の殺菌土壌を用いて行つた発芽実験では 2 回平均 52% であつた。なお，pot 試験中の屋外の最高気温の平均は 18.9°C，最低気温の平均は 9.6°C であつた。

Table 4. 供試 *E. globulus* の Petri 皿中における発芽率 (25°C，8日間)
Percent germination of *E. globulus* in Petri dish at 25°C for 8 days. (untreated)

実験期間 Exp. period	供試種子量 Numbers of seed	発芽率 Percent germination
Ⅵ.18～Ⅵ.26′54	100	72
Ⅶ.14～Ⅶ.22′ 〃	100	68
Ⅺ.16～Ⅺ.24 〃	100	82
Ⅺ.25～Ⅻ. 2 〃	100	84
Ⅻ. 1～Ⅻ. 8 〃	100	79
平均 Aver.	100	77

Table 5. 殺菌土壌中における *E. globulus* の発芽率 (pot 使用，ガラス室内)
Percent germination of *E. globulus* in sterilized soil. (pot-examination, in greenhouse)

実験期間 period	germination (%)		
	A	B	average
Ⅳ—13 '54 Ⅳ—29 '54	48	56	52

b. 供試薬剤の供試菌に対する殺菌力

本実験の一部は伊藤および紺谷[13] の研究と重複するところであるが，3 供試菌に対するセレサン，ウスプルンの効果を室内実験的に調査し，種子消毒あるいは土壌消毒の参考とした。

イ) セレサンの供試菌々糸の発育に及ぼす影響

2% 蔗糖加用馬鈴薯寒天培養基をシャーレ中に分注し，その中央部に inoculum を植え付け，25°C で培養し，菌叢の直径が約30mm に達したころ Henry & Wagner[11] の方法を準用し，シャーレの半面に各種濃度に調製した薬剤を散粉した。セレサンの濃度別は 1，1/50，1/100，1/500，1/1000，1/5000 とし，稀釈法はⅢの実験による方法を用いた。1 シャーレに対しては，おのおの 0.5g ずつを散粉し (Henry & Wagner[11] は原粉末を 1 シャーレあたり 20mg を用いた。)，control は増量剤だけを用いた。なお，各区は 3 シャーレずつとした。散粉後ふたたび 25°C に 2 日間培養した。

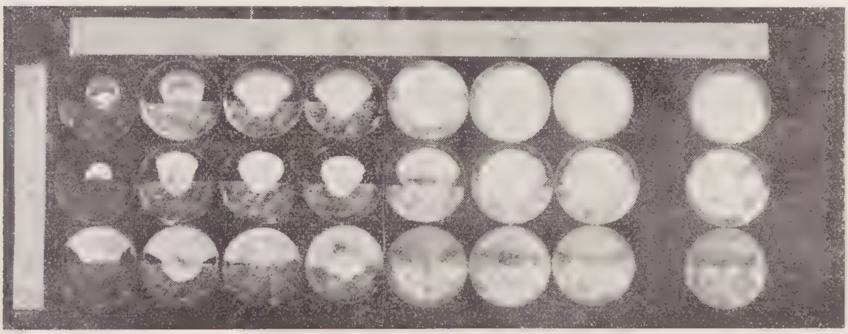
本実験の調査にあたつては，まず薬剤散粉前菌叢の半径を，また，散粉 2 日後にふたたび散粉されなかつた部分の菌叢の半径を，それぞれ測定して菌糸の発育を比較した。一方，未散粉部の菌叢から新しく散粉部へ菌糸が進入しているか否かを確かめた。その結果は Table 6 および Fig. 3 に示したとおりである。

以上の結果から明らかなように，薬剤未散粉部から散粉部へ菌糸の進入することを全く許さない濃度は，*C. scoparium* に対しては 1/500，*Fusarium* sp. に対しては 1/100，*R. solani* に対しては 1/1000 であつた。このように，セレサンに対する供試菌の抵抗力は相異なり，*Fusarium* sp. が最も強く，*R. solani* が最も弱いことは，後述するウスプルンの場合と全く同様であつた。また，*C. scoparium* および *Fusarium* sp. は原末散粉区において，他の区に比して菌叢の伸展が著しく減少していた。ただし *R. solani* にはこのような現象はみられなかつた。このことは Lehman[19] および石崎・石岡[12] などの述べているように，セレサンの発する水銀ガスの燻蒸的な殺菌作用により，菌糸の発育が阻害されたためではなかろうか。そして原末以外の区において，この抑制がはつきりみられないのは，セレサンの量が少ないことに由来するのではなかろうか。一方，*R. solani* にこの発育阻害を認め得なかつたのは，その菌糸

Table 6. セレサンの供試菌菌糸の発育に及ぼす影響（2回実験結果平均）
Influence of Ceresan to the mycelial growth of the causal fungi.
(Average result of 2 repeated experiments)

菌株 Fungus	菌叢の伸展 Mycelial growth	区分 Plot	セレサンの濃度 Concentration of Ceresan 1	1/10	1/50	1/100	1/500	1/1000	1/5000	0
C. scoparium	未散粉側 to the non-dusted side (mm)	散粉前 before dusting	15.5	15.1	15.1	14.7	15.0	15.0	14.3	17.5
		散粉後 after dusting	21.1	31.7	36.1	30.7	31.0	31.7	31.5	38.7
	散粉側 to the dusted side		* −	* −	* −	* −	* −	** ±	*** +	*** +
Fusarium sp.	未散粉側 to the non-dusted sid (mm)	散粉前 before dusting	17.7	17.7	17.7	17.7	17.5	19.3	18.7	19.0
		散粉後 after dusting	32.5	39.3	41.1	41.3	41.8	41.2	41.7	41.0
	散粉側 to the dusted side		* −	* −	* −	* −	** ±	*** +	*** +	*** +
R. solani	未散粉側 to the non-dusted side (mm)	散粉前 before dusting	19.4	21.5	17.7	19.7	15.9	19.4	19.5	19.3
		散粉後 aftere dusting	44.6	44.5	44.5	44.5	44.6	44.5	44.3	44.5
	散粉側 to the dusted side		* −	* −	* −	* −	* −	* −	** ±	*** +

注 *....菌糸の進入が認められない
The mycelial growing to the dusted side was not recognized.
**....菌糸の進入がはつきり認められない
The mycelial growing to the dusted side was not clearly recognized.
***....菌糸の進入がはつきり認められる
The mycelial growing to the dusted side was clearly recognized.



Note: F....*Fusarium* sp. C....*C. scoparium* R....*R. solani*
Difference of experimental periods made appearance of mycelial mats dissimilar (1−1/100....June 1954, 1/500−0....Feb. 1955)

Fig. 3 セレサン散粉後の供試菌の状態
Mycelial growth of the causal fungi after dusting with Ceresan.

の発育が非常に急速なため，水銀ガスの燻蒸的影響をあまり多く受けなかつたためではないかと思う

セレサンの供試菌菌糸に対する阻止効果をいかにして評価するかについては，種々異論のあるところであるが，本実験においては，直接菌糸の発育を阻止するか否かをもつて，その効果を云々する方が適当であると思われる

セレサンの散布量を反当 3 kg と考えたならば，シヤーレの面積に対して約 20mg となり，本実験に

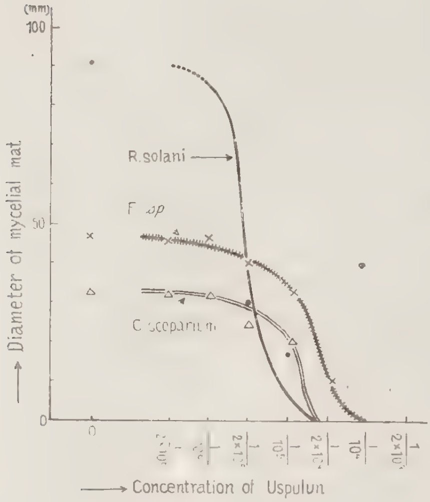


Fig. 4　供試菌菌糸の発育に及ぼすウスプルンの影響　（3回実験結果平均）
The influence of Uspulun to the mycelial growth of the causal fungi. Average result of 3 repeated experiments.

おいては 1/10 と 1/50 との間の濃度に相当する。室内における実験結果をそのまま野外における応用にむすびつけることは危険ではあるが，3供試菌に共通した菌糸発育阻止の最低濃度は 1/100 であつたから，筆者らは反当 3 kg なら圃場においても充分効果が期待できると考えた

ロ）ウスプルンの供試菌菌糸の発育に及ぼす影響

ウスプルンの最終濃度がそれぞれ，200万分の1，100万分の1，20万分の1，10万分の1，2万分の1，1万分の1，および 2000 分の1になるように 2％ 蔗糖加用馬鈴薯寒天培養基中に混ぜ，各区とも3箇ずつのシヤーレに分注し，inoculum を植えつけた。これを 25° C で3日間培養した後，菌叢の直径を測定して，ウスプルンを まつたく 含まない 培養基上 のそれと比較した。その結果は Fig. 4 のとおりである。

以上の結果から明らかなように，*C. scoparium* および *R. solani* では2万分の1の濃度のウスプルンにより完全に菌糸発育が阻止され，かつ，inoculum は死滅したが，***Fusarium*** sp. はその濃度ではなお発育を続け，1万分の1においてはじめて阻止され，かつ inoculum も死滅した。すなわち，***Fusarium*** sp. は他の2菌にくらべてウスプルンに対しても強い抵抗力をもつているようである。一方,control にくらべて明らかに発育阻害の現われたウスプルンの濃度はいずれも 20 万分の1付近であつた。圃場において散布されたウスプルンは3菌共通の阻止濃度である1万分の1よりも相当大でなければならない。したがつて，筆者らはこの結果および（Ⅲ）でのべた実験の結果を考慮して圃場試験の際の使用濃度を 1000 分の1と定めた。

2. 場　所

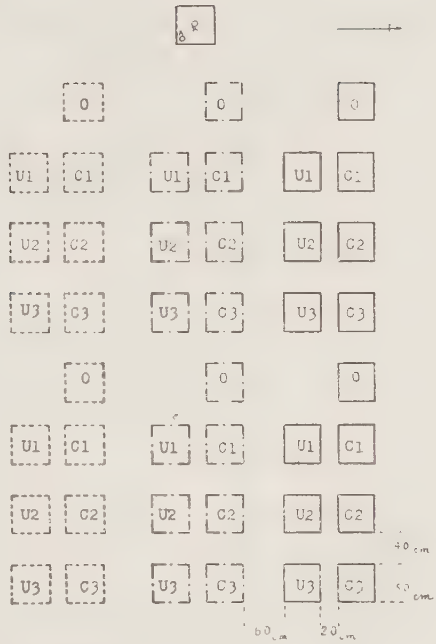
林業試験場構内の広さ 6 × 8 m の平地で東側 5 m をへだてて高さ 3 m の木造建築，南側 2 m をへだてて高さ 1 m の崖があつた。しかし，いずれも日射，降雨などにおいて試験区域に影響を及ぼすほどのものではないようであつた。

3. 実験期間

X.1 '54～X.23 '54

4. 実験方法

巾 20cm の5分板で 50×50cm の枠を用意し，各枠の壁面を半分ほど埋め，Fig. 5 のように配置した。枠の外側を充分ふみかため枠内に *C. scoparium*, ***Fusarium*** sp. (LK—18), *R. solani* を接種した。接種には試験管で約2週間培養した potato-sucrose agar 上の菌叢を1枠当り2本ずつ 100 cc の殺菌蒸溜水に suspension して流し込んだ。菌の接種後1週間で供試種子を播種した。各枠に対する播種量は 500 粒で，薬剤処理は播種の直前に完了した。播種後地下 50 cm よりとつた土を 50 メツシユにふるい分け，約 0.5cm の厚さに覆土した。菌の接種中および播種後1週間は枠をナシ地ビニールで覆い，晴天の



The plot where *R. solani* had been inoculated.
The plot where *C. scoparium* had been inoculated.
The plot where *Fusarium* sp. had been inoculated.
° .... The point where Max.-Min. temperature was measured.
× .... The point where soil temperature was measured.

O....Untreated　U....Uspulun　C....Ceresan

1. Double treatment of seed and soil
2. Seed treatment only
3. Soil treatment only

Fig. 5　実験枠の配置および薬剤処理区分
Disposition of experimental field plot and classification of treatment with fungicide.

Table 7.　実験期間の気象条件
Climate condition during the experiment period.

日付 date	枠内地上 4 cm の気温 temperature 4 cm above the soil level max. (°C)	min. (°C)	天候 climate	地中温度（深さ 0.5〜1.0cm） soil temp.(0.5〜1.0cm depth) A.M. (°C)	P.M. (°C)
X— 2 '4[illegible]	[illegible]	[illegible]	曇 cloudy	[illegible]	[illegible]
X— 3 〃	[illegible]	[illegible]	〃 〃	[illegible]	[illegible]
X— 4 〃	[illegible]	[illegible]	〃 〃	[illegible]	[illegible]
X— [illegible] 〃	[illegible]	[illegible]	晴 fine	[illegible]	[illegible]
X— 6 〃	[illegible]	[illegible]	曇 cloudy	—	—
X— [illegible] 〃	[illegible]	[illegible]	雨 rainy	—	—
X— 8 〃	[illegible]	[illegible]	曇 cloudy	[illegible]	[illegible]
X— 9 〃	[illegible]	[illegible]	〃 〃	—	—
X—10 〃	[illegible]	[illegible]	〃 〃	—	[illegible]
X—11 〃	[illegible]	[illegible]	雨 rainy	—	—
X—12 〃	[illegible]	[illegible]	〃 〃	[illegible]	[illegible]
X—1[illegible] 〃	[illegible]	[illegible]	晴 fine	—	[illegible]
X—14 〃	[illegible]	[illegible]	〃 〃	—	[illegible]
X—15 〃	[illegible]	[illegible]	曇 cloudy	[illegible]	[illegible]
X—16 〃	[illegible]	[illegible]	〃 〃	—	—
X—17 〃	[illegible]	[illegible]	晴 fine	—	—
X—18 〃	[illegible]	[illegible]	雨 rainy	—	—
X—19 〃	[illegible]	[illegible]	曇 cloudy	[illegible]	[illegible]
X—[illegible] 〃	[illegible]	[illegible]	〃 〃	[illegible]	[illegible]

日にはさらにこの上にヨシズを張つた。播種後1週間以後はすべての覆いをはずし，さらに1週間後発芽率を測定した なお，薬剤の施用区分は，

O....無処理区　C1....セレサンで種子および土壌消毒　C2....セレサンで種子だけ消毒

C3....セレサンで土壌だけ消毒

U1....ウスプルンで種子および土壌消毒　U2....ウスプルンで種子だけ消毒　U3....ウスプルンで土壌だけ消毒

とし，両薬剤の施用法は，

セレサン
- 種子消毒....1/10にうすめたもの，500 粒あたり 0.1～0.2g（kg 当り 8～1.8g）
- 土壌消毒....1/10 にうすめたもの，枠当り 10g（坪当り約3匁）

ウスプルン
- 種子消毒....1/1000 液で6時間（ただし前日処理し，播種当日まで風乾）
- 土壌消毒....1/1000 液を枠当り 1*l*（坪当り約7升）

5. 実験期間の気象条件

特に温度および湿度が *E. globulus* の発芽， 発育菌の繁殖活動に大きな影響を及ぼすものとみとめ，枠内部の最高～最低気温，地中温および天候などを記録した。そのおもなものは Table 7 のとおりである

6. 実験結果

播種後2週間を経過した 10 月 23 日に発芽を調査したが，その結果は Fig. 6 に示すようである。いずれの枠も苗の高さ約 2 cm，茎の直径 0.2 mm内外に達し， 本葉を開く直前であつた。各枠の発芽個体を全数調査したが Fig. 6 では % をもつて示した。図中の枠に囲んだ区は，その左右に対して有意な差（$\chi^2=3.841$）のあるものをあらわしている。 ただし，明らかにアリによる被害がみとめられた枠があつたので，それらは集計から除いた。また，ウスプルンで種子消毒した区は無処理区，セレサンで処理した区，あるいはウスプルンで土壌消毒した区よりも発芽が3日ほど早かつた。浸漬による水分吸収が発芽に好影響を与えたものと考えられるが，最終の測定結果にはなんら影響はないようであつた

C. scoparium を接種した区では， セレサン， ウスプルンによる土壌消毒だけの区がそれぞれ 24.5,

Plot where ~~C. scoparium~~ Fusarium sp. (LK-18) had been inoculated.

Order of treatment	U1 ←	U2	C2	C1 ←	C3 ←	0	U3
Percent germination	54.0	43.8	39.6	38.4	33.4	28.4	26.0

Plot where ~~Fusarium sp. (LK—18)~~ C. scoparium had been inoculated.

Order of treatment	C1 ←	C2 ←	U2	U1 ←	U3	0	C3
Percent germination	53.6	45.8	39.5	38.2	28.6	28.1	24.5

Plot where R. solani (AM—1) had been inoculated.

Order of treatment	U1 ←	C1 ←	U3	C2	U2	C3 ←	0
Percent germination	48.2	37.1	27.1	23.9	23.8	20.4	3.2

Fig. 6 薬剤処理別と *E. globulus* の発芽との関係（圃場における場合）
Effect of Ceresan and Uspulun upon the germination of *E. globulus* in the field plot.
(The mark shows classification of treatment with fungicide as same as fig. 5; The plots which are fenced differ in germination rate significantly from right or left.)

28.6% で無処理区の 28.1% とは差がみとめられなかつた。しかし，セレサン，ウスプルンによる種子消毒，土壌消毒併用区がそれぞれ 53.6，38.2%，セレサン，ウスプルンによる種子消毒区がそれぞれ 45.8，39.5% でいずれも無処理区よりも良好であつた。

Fusarium を接種した区ではウスプルンによる土壌消毒だけの区が 26.0% で無処理区の 28.4% と差のみとめられなかつた他は，いずれも無処理区よりも良好であつた。すなわち，セレサン，ウスプルンによる種子消毒，土壌消毒併用区がそれぞれ 33.4，54.0%，種子消毒だけの区がそれぞれ 39.6，43.8%，セレサンによる土壌消毒区が 33.4% であつた

R. solani を接種した区では無処理区の 3% にくらべて，すべての薬剤処理区が良好な発芽率を示した。セレサン・ウスプルンとも種子消毒，土壌消毒併用区が最もよく，それぞれ 37.1，48.2% であつた。以下ウスプルンによる土壌消毒区の 27.1%，セレサンによる種子消毒区の 23.9%，ウスプルンによる種子消毒区の 23.8%，セレサンによる土壌消毒区の 20.4% の順であつた。

7. 考　察

本実験は土壌棲息性立枯病菌が繁殖している条件のもとでは，薬剤処理によつて *E. globulus* の地中腐敗型立枯病を防ぐことができるかいなかを知る目的で行つた。したがつて，播種前菌を接種したが1枠当りの試験管2本の培養菌糸浮遊液を注入することは菌の密度が過剰ではないかということを考慮して考察する必要がある。後述のように，*R. solani* を接種した区では種子消毒あるいは土壌消毒した区でさえも発芽率が 25% 内外であつたのは，菌の棲息密度が大きく関係しているのかもしれない。しかし，菌の接種前特に土壌消毒を行つたわけでなく，また，試験中他の菌の混入することも考えられたので，供試菌を充分繁殖させ，他の菌の影響を打ち消そうと考えたわけである。なお，使用場所は以前なんら立枯病の被害を受けなかつたところである。気象条件中，枠をビニールで覆つていた間，晴天の日には内部の気温が 50°C 以上に上つたこともある。しかし，その時における地中 0.5～1.0cm の温度は 35°C 以下で，ビニールを被せることによつて菌あるいは種子が死滅したと考えなくてもよいであろう

播種後の2週間は天候不良の日が多く曇の日が5日，雨の日が6日で，地中温度の最高が 30°C を越えた日は1日，26°C を越えた日も1日，他はすべて 22°C 以下であつた。さらに林業試験場内の気象観測結果によつても，10 月6日以降 23 日まで最高気温が 22°C を越えた日はなく，20°C を越えた日は5日である。したがつて，温度については *E. globulus* にとつてはむしろ最適条件よりも相当低めであつたといえよう。菌についても同様にその活動力が鈍つていたことも考えられるが，播種直前の観察において，*R. solani* を接種した区ではその特徴的な菌糸が地上を伸展しているのをみとめることができた。

Varma[33] によれば，*Fusarium* を土壌に接種してトマトのいちよう病を観察した場合，菌と種子とを同時に加えたならば，はげしいいちよう病をおこしたが，播種を菌の接種後 21～28 日後にするといちよう病の発生が少なかつたという。本実験では菌の接種後1週間で播種したが，種子に対する菌の病原性が著しく弱まつていたとは考えなくてもよいと思う。供試殺菌剤の種子あるいは土壌消毒に用いる薬量は普通農作物の立枯病予防に用いられる濃度あるいは浸漬時間を使用したが，種子消毒の場合両薬剤ともやや過量であつた。したがつて，一応実験結果に影響したものと考えなければならない。なお，薬剤の施用は播種直前の1回にすぎず，調査も播種2週間後に1回行つたにすぎない。したがつて，本実験の結果も播種前後にあらわれる pre-emergence damping-off に関していえるだけで Leach & Smith[17]，Wilson[34] らも pre-emergence damping-off を防除できた処理そのままでは post-emergence damping-off を防

げない旨をのべている。以上のように実験の方法，経過等に種々論議すべき点があるが，薬剤の効果に関し，

C. scoparium の場合，両薬剤による，種子，土壌消毒併用区および種子消毒だけの区はいずれも無処理区よりも良かつた。最も良かつたのはセレサンによる種子，土壌消毒併用区の 53.6% で，ついでセレサンによる種子消毒区の 45.6% であつた。25°C の定温器中の発芽率の 77%，あるいは 4 月のガラス室内の殺菌土壌中における発芽率の 52% を基礎とし，実験当時の気象条件を考慮にいれたならば，50% 以上の発芽率は大体満足すべき結果であろう。しかし，土壌消毒だけの区では両薬剤の場合とも無処理区との間に発芽率の差はなかつた。菌糸に対する発育阻止量は施用量よりもはるかに少ないが，土壌中では菌に対して薬剤が室内実験のように作用しないことも容易に想像され，Cox[5] によれば *C. scoparium* は white pine, Douglas fir などにはげしい立枯病をおこすが，防除はホルマリン，クロールピクリンなどによるくんじようのほかはあまり効果がないという。したがつて，本実験の場合も土壌消毒の効果が疑われる。しかし，一方 MASSEY[22] は *C. scoparium* の病原的研究を行い，病原性は弱いが湿度が高い場合にかぎり大きな害を与えると述べ，MEHTA & BOSE[24] もこの菌の病原性はあまり強くないといつているから，防除法はもちろん病原性についても，なお研究の余地が多い。

有機水銀剤による種子消毒あるいは種球消毒が，*Fusarium* による立枯病あるいは腐敗病などに有効なことは FORSBERG & BIRKLEY[7], MACHACEK & GREANEY[21], ALLISON & TORRIE[7], MCCLELLAN & STUART[23], YODER[35] 滝元[30] その他多くの研究者が報告している。本実験においてはウスプルンによる土壌消毒区以外はすべて無処理区よりも良好な発芽率であつた。セレサンによる土壌消毒区が無処理区よりも良く，ウスプルンによるそれと異なるのは疑問の残るところであるが，セレサンの場合もその差は僅少なようで，*C. scoparium* の場合同様，土壌消毒だけでは効果があまりないといつてよいのではないだろうか。

R. solani の場合は薬剤の効果はかなり明瞭であつた。すなわち，無処理区の発芽率僅か 3.2% に対し，すべての処理区が発芽率 20% 以上で大きな差があつた。そして，両薬剤とも処理の丁寧な種子，土壌消毒併用区が最もよかつた。*R. solani* が *Fusarium, Pythium* 等にくらべてセレサン・ウスプルンなどの有機水銀剤にきわめて敏感で，低濃度で致死することは伊藤および紺谷[13] が前に報告し，筆者らも予備実験でのべたが LEHMAN[18], RAY[26], SINGH & PAHARIA[28]，松浦，高橋および大崎[20] らも有機水銀剤が *R. solani* による立枯病に有効なことを報告している。

なお，本実験中 *C. scoparium* 接種区の U2, *Fusarium* sp. を接種区の U1, C1, C2 の各 1 枠にアリの食害がみられたが，これらの枠にはいずれもいわゆる「アリの穴」が認められ，かつその入口周辺に供試種子の外皮が多数みとめられた。このような観察から食害を受けたものと判断したが，それら以外ではまつたくアリの穴はみとめられず，また充分隔離されていたから，アリの害は全く偶然的なものであつたと考えている

V 摘　　要

1. 筆者らは各種ユーカリの土壌棲息性主要立枯病病原菌に対する罹病性，*Eucalyptus globulus* 種子の発芽に及ぼすセレサンあるいはウスプルンの影響，およびセレサンあるいはウスプルによる *E. globulus* の地中腐敗型立枯病防除などの実験を行つた。

2. *Cylindrocladium scoparium*, *Fusarium* sp.（LK—18）および *Rhizoctonia solani* を接種した土壌に 14 種のユーカリ（*C. scoparium* 接種区のみ 13 種ユーカリ）を播種したが，*C. scoparium*, *R. solani* の両菌は供試全樹種に地中腐敗型立枯病をおこしたが，*Fusarium* sp.（LK—18）は *E. globulus* を除いて病原性を示さなかつた。*R. solani* の病原性は最も強く供試樹種全部に極端な発芽障害を呈せしめた。*Fusarium* sp.（LK—18）の病原性については，なお，検討の余地が多い。

3. Petri 皿上で行つた薬剤処理後の *E. globulus* の発芽実験ではセレサン，ウスプルンとも用量によつては発芽率減少，発芽遅延，根の発育障害などをおこした。しかし，種子 1kg 当り 8～18.4g のセレサン，あるいは 1/100，6時間浸漬のウスプルンでも発芽率においては無処理区と差がなかつた。むしろ低濃度の場合発芽率が無処理区よりも良好な場合があつた。しかし，根の発育に対しては種子 1kg 当り 8～18.4g のセレサン，1/1000，6時間浸漬のウスプルンでもかなりの障害を与えた。

4. 上記3菌を接種した土壌中で播種後約2週間後の *E. globulus* の発芽率とセレサン，ウスプルン処理との関係をしらべたが，Fig. 6 に示すような結果で，*C. scoparium* 接種区，*Fusarium* sp. 接種区とも土壌消毒だけでは効果をみとめることができなかつたが，種子消毒区，あるいは種子消毒，土壌消毒併用区では無処理区よりも発芽が良好であつた。*R. solani* では無処理区がはなはだしい被害を受けたのに対し，すべての処理区は薬剤の効果をしめした。しかし，両薬剤とも種子消毒あるいは土壌消毒単用よりも，併用した方が防除効果が大で大体満足すべき発芽率を示した

引 用 文 献

1) ALLISON, J. J. & TORRIE, J. H.: Effect of several seed protectants on germination and stands of various forage legumes. Phytopath. 34, 799—804, (1944)

2) ARRUDA, S. C.: Observacoes sobre algumas doencas do Eucalypto no Estado de S. Paulo. (Observations on some *Eucalyptus* diseases in the State of Sao Paulo) Biologico, 9, 140—144, (1943) "R. A. M. 22, 505, (1943)"

3) BATISTA, A. C.: *Cylindrocladium scoparium* MORG. var. *brasiliensis* BATISTA et CIEFERI, um nova fungo do Eucalypto. (*C. scoparium* var. *brasiliensis* BATISTA et CIFFERI, a new fungus sttacking *Eucalyptus*.) Bol. Sec. Agric. Ind. Com. Pernambuco. 18, 188—191. (1951) "For. Abst. 13, 519, (1952)"

4) BREMER, H.: Keimlingskrankheiten der Baumvolle in Südwest-Anatolien (Seedling diseases of Cotton in south west Anatolia.) Istanbul. Schr. 4. 25pp., (1943) "R. A. M. 24, 229, (1945)"

5) COX, R. S.: Etiology and control of a serious complex of disease of conifer seedlings. Phytopath. 43, 469, (1953)

6) DICKY, R. S. & ARK, P. A.: Injury caused by treating Tomato seed with mercurials. Phytopath. 39, 859, (1949)

7) FORSBERG, J. L., OLSON, E. & BIRKLEY, A. M.: Experiments with Pea seed treatments in Colorado. Phytopath. 34, 753—759. (1944)

8) FREZZI, M. J.: Contribution al estudio del 'damping-off' o enfermedad de los almacigos en Repbulica Argentina. (Contribution to the study of 'damping-off' or seedling disease in the Argentine Republic.) Publ. misc. Minist. Agric., B. Aires Ser. A. 3, 30, 40 pp., (1947) "R. A. M. 27, 204, (1948)"

9) GATTESCHI, P.: Una moria di piantine di *Eucalyptus* in vivaio. (A disease of nursery seedlings of *E. globulus*.) Monti e Boschi 4, (2), 74—76, (1953) "For. Abs. 14, 451, (1953)"

10) GOULD, C. J.: Vegetable seed-treatment tests in western Washington Plant Dis. Reptr., 27, 594—601., (1943)

11) HENRY, B. W. & WAGNER, E. C.: A rapid method of testing the effects of fungicides in culture. Phytopath. 30, 1047—1049, (1940)

12) 石崎　寛，片岡一男：水銀ガスの殺菌力　植物防疫，6, 348—349, (1952)

13) 伊藤一雄，紺谷修治：樹木稚苗の立枯病について（Ⅰ）立枯病菌の発育と殺菌剤濃度との関係　林業試験集報第 60 号　65—74, (1951)

14) 伊藤武夫：ユーカリ苗木の病虫害　森林防疫ニュース　No. 22, 13—14, (1954)

15) JAUCH, C.: La presencia de *Cylindrocladium scoparium*' en la Argentina. (The presence of *C. scoparium* in Argentina) Rev. argent. Agron. 10, 355—360, 1943. "R. A. M. 23, 135, 1944"

16) LEACH, L. D.: Spray treatment of Sugar Beet seed. Proc. Amer. Soc. Sug. Beet Technol: 1948, 518—519, (1949?) "R. A. M. 28, 612, (1949"

17) LEACH, J. G. & SMITH, P. C.: Effect of seed treatment on protection, rate of emergence and growth of garden Peas. Phytopath. 35, 191—206, (1945)

18) LEHMAN, S. C.: Cotton seed dusting in relation to control of seedling infection by *Rhizoctonia* in the soil. Phytopath. 30, 847—853, (1940)

19) LEHMAN, S. G.: Vapor action of certain fungicidal materials prepared for dusting Cotton seed. Phytopath. 33, 431—448, (1943)

20) 松浦　義，高橋錦治，大崎和二：*Rhizoctonia solani* に対する殺菌剤の効果　日植病会報　18, 137, (1954)

21) MACHACEK, J. E. & GREANEY, F. J.: Further experiments on the control by seed disinfection of root-rotting fungi in wheat. Phytopath. 31, 379—394, (1941)

22) MASSEY, L. M.: The crown canker disease of Rose. Phytopath. 7, 408—417, (1917)

23) McCLELLAN, W. K. & STUART, N. W.: The use of fungicides and growth substances in the control of scal rot of lilies. Phytopath 34. 966—974, (1944)

24) MEHTA, P. R. & BOSE, S. K.: A leaf-spot disease of Fig (*Ficus carica* L.) caused by *Cylindrocladium scoparium* MORG. Indian Jour. Agric. Sci. 17, 219—221, (1947) "R. A. M. 28, 22, (1949)"

25) 中沢雅典，加藤喜重郎：ショウガ腐敗病の防除法について Ⅱ．植物防疫　7. (314) 37—41.

26) RAY, W. W.: The effect of Cotton seed dusting on emergence of seedlings in soil infested with *Rhizoctonia*. Phtopath. 33,51—55. (1940)

27) SIMMONDS, J. H.: Trees from other lands in New Jealand. Eucalypts. p. 91, (1927)

28) SINGH, B. & PAHARIA, K. D.: Damping-off of Papaya (*Carica papaya* L.) seedlings. Sci and Culture, 17, 477—479, (1952) "R. A. M. 31, 501, (1952)"

29) STATEN, G.: Cotton seed treatment in New Mexico. Bull. N. Mex. agric. Exp. Sta. 290, 32 pp., (1942) "R. A. M. 22, 135, 1943)"

30) 滝元清透：フザリウム菌の寄生によるダイズの病害に対する種子粉衣消毒剤の効果　農薬研究　第2号　60—64. (1954)

31) 寺下隆喜代：我国に発生した主なユーカリの病害　日林学会誌　37, 209—214, (1955)

32) TROUP, M. A.: The silviculture of Indian trees. p. 565. (1921)

33) VARMA, R. P.: Soil conditions and root disease X. The Tomato wilt fusaria. J. Indian bot. Soc. 33, (1/2), 43-72. (1954) "R. A. M.33. 691, (1954)"

34) WILSON, C.: Peanut seed treatments. Plant Dis. Reptr. 34, 87—95, (1953)

35) YODER, D. M.: Bulb diseases. N. Y. St. Flower Grd' Bull. 49, 4—5, (1949) "R. A. M. 29, 307, (1950)"

Takakiyo TERASHITA and Syozo TAKAI: Some Researches on the Diseases of *Eucalyptus* in Japan

Résumé

1. As the causes of pre-emergence damping-off of *Eucalyptus*, the pathogenicity of *Cylindrocladium scoparium* (a strain isolated from seedling of *Eucalyptus globulus* in June 1954), *Fusarium* sp. (strain No. LK—18, isolated from larch, and seriously virulent to larch and pine), and *Rhizoctonia solani* (strain No. AM—1, isolated from *Abies* sp.) was studied, the method being as follows:

The fungi were incubated in autoclaved pots at 25°C for a week, and then the seeds of 14 species of *Eucalyptus* (*E. citriodora, E. coccifera, E. coriaceae, E. gigantea, E. globulus, E. gunni E. longifolia, E. obliqua, E. regnans, E. resinifera, E. robusta, E. saligna, E. tereticornis, E. viminalis*) were sown and the pots covered with bell-jars.

One week after sowing, the pots were placed in a greenhouse. After another week, germination was measured. Results showed that *R. solani* was the most virulent, and prevented all the test species from germinating. *C. scoparium* was also virulent to all species, but *Fusarium* sp. was not except to *E. globulus*. Negative results of the *Fusarium* sp. may not be conclusive, because the soil condition was so wet as to be unfavourable to the fusaria.

2. Germination of *E. globulus* was measured after seed treatment with Ceresan (roughly 80—180 g., 8—18 g., 1.6—3.7 g., 0.8—1.8 g. and 0 per kg. of seed) and Uspulun (1/100, 1/500, 1/1000, 1/5000 and 0, in concentration; 24 hr., 12 hr., and 6 hr., in soaking period) in the Petri dish, for 8 days at 25°C. (Table 2).

Doasage of Ceresan 80—180 g. or Uspulun 1/100, —24 hr. decreased and delayed the germination, and both were very injurious to root development. In some cases (Uspulun 1/1000, —6hr. and —12 hr., 1/500, —6 hr.) germination rate increased significantly. But the injurious action of the fungicides to the root development was observed even at the dosages of Ceresan 8—18 g. and Uspulun 1/1000, —6 hr.

3. In order to determine the necessary dosages of these fungicides for controlling the above-mentioned three fungi, laboratory tests were carried out as follows:

For Ceresan, modified "HENRY & WAGNER'S" method was used, diluting the fungicide with a mixture of talc and kaolin (8 : 1) in the concentrations of 1, 1/10, 1/50, 1/100, 1/500, 1/1000, 1/5000, and 0, preparing for every dish at 0.5 g. These dosages represent 350, 35, 7, 3.5, 0.7, 0.35, 0.07 kg. and nothing per acre respectively.

The lowest concentrations to check the mycelial growth of the causal fungi were, 1/500, 1/100, and 1/1000 for *C. scoparium*, *Fusarium* sp. and *R. solani* respectively.

For Uspulun the causal fungi were inoculated on potato-sucrose agar, which had been mixed with Uspulun at the concentrations of $1/2\times10^3$, $1/10^4$, $1/2\times10^4$, $1/10^5$, $1/2\times10^5$, $1/10^6$, $1/2\times10^6$, and 0.

The lowest concentrations of Uspulun to check the mycelial growth of the causal fungi were $1/2\times10^4$, $1/10^4$, and $1/2\times10^4$ for *C. scoparium*, *Fusarium* sp. and *R. solani* respectively.

4. In October, 1954, at Meguro, Tokyo, a study on the control of pre-emergence damping-off was carried out by treatment with Ceresan and Uspulun, making use of field plots which had been inoculated with the above-mentioned three fungi. The kinds of treatment were: both seed and soil; seed only; soil only; untreated.

Dosages of Ceresan and Uspulun as seed treatment were 8—18 g. and 1/1000, —6 hr. respectively; as soil, roughly 14 kg. per acre, and 1/1000, —15 kl. per acre respectively. These treatments were performed just befor the sowing.

While the germination rate of the seed was 77% in the Petri dish for 8 days at 25 C. (aver. of 10 times) and 52% in the autoclaved pot for 2 weeks in the greenhouse (aver. of 2 experiments), the result of this experiment, at 2 weeks after sowing, showed the following germination rates:

Fungicide	Treatment	*C. scoparium* (%)	*Fusarium* sp. (LK—18)(%)	*R. solani* (AM—1)(%)
Ceresan	seed & soil	53.6	38.4	37.1
	seed only	45.8	39.6	23.9
	soil only	24.5	33.4	20.4
Uspulun	seed & soil	38.2	54.0	48.2
	seed only	39.5	43.8	23.8
	soil only	28.6	26.0	27.1
Untreated		28.1	28.4	3.2

From these results the following conclusions are drawn: (a) Seed treatment and double treatment of seed and soil by Ceresan or Uspulun are effective against all causal fungi; (b) Soil treatment by these fungicides is not particularly effective against *C. scoparium* and *Fusarium* sp.; (c) Effectiveness of these fungicides against *R. solani* increases in response to additional treatment.